

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-132924

(P2003-132924A)

(43) 公開日 平成15年5月9日 (2003.5.9)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>H01M 8/06  
8/10

識別記号

F I

H01M 8/06  
8/10

テーマコード(参考)

A 5H026  
5H027

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全5頁)

(21) 出願番号 特願2001-332414(P2001-332414)

(22) 出願日 平成13年10月30日 (2001.10.30)

(71) 出願人 000006688

株式会社ユアサコーポレーション

大阪府高槻市古曾部町二丁目3番21号

(72) 発明者 奥山 良一

大阪府高槻市古曾部町二丁目3番21号 株

式会社ユアサコーポレーション内

(72) 発明者 野村 栄一

大阪府高槻市古曾部町二丁目3番21号 株

式会社ユアサコーポレーション内

Fターム(参考) 5H026 AA08

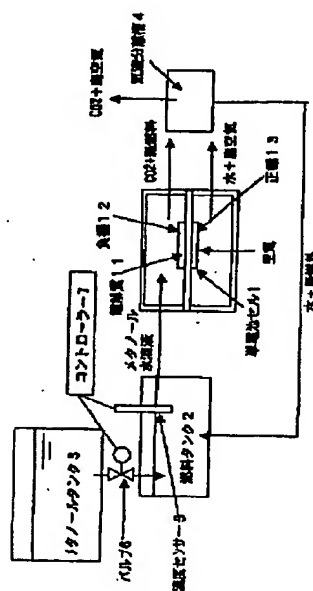
5H027 AA08 KK31 MM08

(54) 【発明の名称】 直接メタノール形燃料電池システム

(57) 【要約】

【課題】 体積エネルギー効率の向上に寄与することができ、安全性を高めることができる直接メタノール形燃料電池システムの構成を得る。

【解決手段】 単電池セル1、燃料タンク2および高濃度メタノールタンク3を備え、単電池セル1は、プロトン導電性固体高分子膜からなる電解質11を介して負極12と正極13とを対設し、前記負極12に液体燃料を、前記正極13に酸化剤ガスを供給する構成を設けたものであり、燃料タンク2には、単電池セル1に供給する液体燃料としてのメタノール水溶液が貯蔵され、高濃度メタノールタンク3には、前記燃料タンク2に供給する、前記メタノール水溶液の濃度より高濃度のメタノールが貯蔵されるようにし、前記燃料タンク2内のメタノール水溶液の濃度が所定値になるように、高濃度メタノールタンク3からのメタノールの供給を制御する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プロトン導電性固体高分子膜からなる電解質を介して負極と正極とを対設し、前記負極に液体燃料を、前記正極に酸化剤ガスを供給する構成を設けた単電池セルまたはこの単電池セルが複数個積層されたセルスタックと、前記単電池セルに供給する液体燃料としてのメタノール水溶液を貯蔵する燃料タンクと、前記メタノール水溶液の濃度より高濃度のメタノール水溶液を貯蔵する高濃度メタノールタンクとを備えた直接メタノール形燃料電池システムであって、前記単電池セルまたはセルスタックにはメタノール水溶液と酸化剤ガスを供給する構成および単電池セルの電気化学反応によって生成した反応生成物を排出する構成が備えられるとともに、前記単電池セルに供給されるメタノール水溶液の濃度が所定値になるように、高濃度メタノールタンクからのメタノール水溶液の供給を制御する構成が備えられていることを特徴とする直接メタノール形燃料電池システム。

【請求項2】 請求項1記載の直接メタノール形燃料電池システムにおいて、燃料タンクに貯蔵されるメタノール水溶液の濃度は1～20％に維持され、高濃度メタノールタンクに貯蔵されるメタノール水溶液の濃度は20～60％であることを特徴とする直接メタノール形燃料電池システム。

【請求項3】 請求項1または2記載の直接メタノール形燃料電池システムにおいて、高濃度メタノールタンクは燃料タンクより容積が大であることを特徴とする直接メタノール形燃料電池システム。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は直接メタノール形燃料電池システムに関するもので、さらに詳しく言えば、液体燃料としてのメタノール水溶液と酸化剤ガスを直接供給して発電を行うことができる直接メタノール形燃料電池の安全性を高めることができる、携帯形小型電子機器用電源、コンピュータ用電源に最適なシステムの構成に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、環境問題や資源問題への対策が重視され、その対策の一つとして燃料電池の開発が活発に行われている。特に、燃料のメタノールを改質またはガス化せずに直接発電に利用する直接メタノール形燃料電池は、構造がシンプルで小型化、軽量化が容易であるという点で、携帯形小型電子機器用電源、コンピュータ用電源として注目されている。

【0003】直接メタノール形燃料電池は、電解質の両側を負極と正極とで挟んで接合し、前記負極に燃料としてのメタノール水溶液を供給する構成を有し、前記正極に空気などの酸化剤ガスを供給する構成を有する単電池セルが複数個積層されたセルスタック、各単電池セルにメタノール水溶液を供給する構成、各単電池セルに酸化

(2)

特開2003-132924

2

剤ガスを供給する構成および各単電池セルの電気化学反応によって生成した反応生成物を排出する構成を備え、各単電池セルにメタノール水溶液を供給する構成、各単電池セルに酸化剤ガスを供給する構成および反応生成物を排出する構成としては、流路溝とマニホールドを有するセパレータが知られている。

【0004】すなわち、前記セパレータの流路溝やマニホールドは、負極にメタノール水溶液を供給し、正極に酸化剤ガスを供給する役割を果たすだけでなく、負極からは生成した二酸化炭素と反応に使用されなかった一部のメタノール水溶液を、正極からは生成した水と反応に寄与しなかった空気を、反応生成物とともに排出する役割も果たしている。

【0005】このような直接メタノール形燃料電池は、負極にメタノール水溶液を供給し、正極に酸化剤ガスを供給すると、負極ではメタノールと水が反応する電気化学反応によって二酸化炭素が生成するとともに水素イオンと電子を放出し、正極では電解質を通過してきた前記水素イオンと空気中の酸素とが電子を取り込む電気化学反応によって水を生成し、外部回路に電気エネルギーを得ることができる。

【0006】ところが、上記した直接メタノール形燃料電池に使用される電解質はプロトン導電性固体高分子膜であり、電解質としての役割は果たしているが、燃料のメタノールが透過しやすいという欠点があるため、反応に使用されなかったメタノールが電解質を通過して正極に到達し、これが正極で酸素と反応して二酸化炭素と水を生成し、燃料の利用率低下の原因になったり、正極の触媒上にメタノールが存在することによる正極電位の低下の原因になる。

【0007】また、直接メタノール形燃料電池は、その出力特性の点からは、燃料の濃度を高くした方が好ましいが、燃料の濃度を高くすると、メタノールの透過（クロスオーバー）が多くなるため、メタノールの透過量の増加による効率の低下を考慮したうえで出力特性を定める必要があり、言い換えれば、出力特性や効率が運転温度、燃料や酸化剤ガスの供給量などの運転条件に大きく依存するという特徴があった。

【0008】従来、このような制約を少なくするものとして、最適条件のメタノール水溶液を燃料極側に供給する構造のものが知られていた。たとえば、特表平11-510311号（国際公開番号W097/21256）公報には、アノードからカソードに通過してきた未使用の燃料とアノードで生成した炭酸ガスを分離し、分離された未使用の燃料とカソードで生成された水を混合した後、その濃度が最適値となるように濃度センサで検知しながら、純メタノールタンクまたは水タンクから液送ポンプによりメタノールまたは水を加える構造が提案されている。また、特開2000-21426号公報には、電気化学反応で生成した水と二酸化炭素を混合器に供給

(3)

特開2003-132924

し、あらかじめ混合器内に貯留されている水と反応させて炭酸を生成させ、この炭酸と燃料としてのメタノールを混合することにより、反応生成物を有効利用するとともに、燃料の利用効率の低下を抑制する構成が記載されている。また、特開平9-161880号公報には、電気化学反応で生成した水と炭酸ガスおよび未使用のメタノールから炭酸ガスを除去したものを、最適濃度に制御しながらポンプで循環させる構成が開示されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】このような直接メタノール形燃料電池は、メタノールを、クロスオーバーの発生による出力特性の低下が小さくできる濃度にしたうえでセルスタックに供給するものであり、これにメタノールを貯蔵する構成を備え、前記構成に上述した濃度のメタノールを貯蔵しようすると、濃度が100%のメタノールの持つエネルギー密度が4300 kcal/kgであるのに対し、上述した濃度が3%であれば、それが129 kcal/kgになるため、メタノールを貯蔵する構成が大規模になって、燃料電池システムとしての体積エネルギー効率が大きく低下するという問題があった。

【0010】また、上記した構成に、濃度が100%のメタノールを貯蔵しようすると、引火の危険性が高まり、システムの安全性という点で好ましくないといった問題があった。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は上記した課題を解決するためになされたもので、メタノールの持つエネルギー密度に着目しつつ、その引火性についての検討を行い、システムの安全性と体積エネルギー効率の両方が改善できる直接メタノール形燃料電池システムを得ることを目的とし、その請求項1記載の発明は、プロトン導電性固体高分子膜からなる電解質を介して負極と正極とを対設し、前記負極に液体燃料を、前記正極に酸化剤ガスを供給する構成を設けた単電池セルまたはこの単電池セルが複数個積層されたセルスタックと、前記単電池セルに供給する液体燃料としてのメタノール水溶液を貯蔵する燃料タンクと、前記メタノール水溶液の濃度より高濃度のメタノール水溶液を貯蔵する高濃度メタノールタンクとを備えた直接メタノール形燃料電池システムであって、前記単電池セルまたはセルスタックにはメタノール水溶液と酸化剤ガスを供給する構成および単電池セルの電気化学反応によって生成した反応生成物を排出する構成が備えられるとともに、前記単電池セルに供給されるメタノール水溶液の濃度が所定値になるように、高濃度メタノールタンクからのメタノール水溶液の供給を制御する構成が備えられていることを特徴とし、その請求項2記載の発明は、請求項1記載の直接メタノール形燃料電池システムにおいて、燃料タンクに貯蔵されるメタノール水溶液の濃度は1~20%に維持され、高濃度メ

タノールタンクに貯蔵されるメタノール水溶液の濃度は20~60%であることを特徴とし、その請求項3記載の発明は、請求項1または2記載の直接メタノール形燃料電池システムにおいて、高濃度メタノールタンクは燃料タンクより容積が大であることを特徴とする。

【0012】すなわち、請求項1、2記載の発明によれば、燃料タンクにはセルスタックの電気化学反応に適した濃度のメタノール水溶液を貯蔵し、高濃度メタノールタンクには引火の危険性がない濃度のメタノール水溶液を貯蔵し、燃料タンクに貯蔵するメタノール水溶液の濃度が所定値になるように制御しているから、システムの安全性を維持しつつ、その体積エネルギー効率の改善を図ることができる。また、請求項3記載の発明によれば、高濃度メタノールタンクは燃料タンクより容積を大にしているから、その体積エネルギー効率をさらに向上することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明を、その実施の形態に基づいて説明する。

【0014】図1は、本発明の実施の形態に係る直接メタノール形燃料電池システムの構成を示し、その特徴は、単電池セル1、燃料タンク2および高濃度メタノールタンク3を備え、前記単電池セル1は、プロトン導電性固体高分子膜からなる電解質11を介して負極12と正極13とを対設し、前記負極12に液体燃料としてのメタノール水溶液を、前記正極13に酸化剤ガスとしての空気を供給する構成を設けたもので、前記燃料タンク2には、単電池セル1に供給するメタノール水溶液が貯蔵され、前記高濃度メタノールタンク3には、前記燃料タンク2に貯蔵されるメタノール水溶液の濃度より高濃度のメタノールが貯蔵されるようにし、前記単電池セル1には、さらにメタノール水溶液と空気を供給する構成および単電池セル1の電気化学反応によって生成した反応生成物を排出する構成が備えられ、燃料タンク2内のメタノール水溶液の濃度が所定値になるように、高濃度メタノールタンク3からのメタノール水溶液の供給を制御する構成を備えたことである。

【0015】図1に示した直接メタノール形燃料電池システムでは、単電池セル1を備えているが、この単電池セル1に代えて、単電池セル1を複数個積層したセルスタックにしてもよい。

【0016】図2は、前記単電池セル1の斜視図である。すなわち、図2に示したように、電解質11の両面に負極12と正極13が設けられ、電解質11に接触しない負極12の外側面に設けられた負極側セパレータ14と、電解質11に接触しない正極13の外側面に設けられた正極側セパレータ15によって挟持され、これらのセパレータ14、15の外側面には負極端子板16と正極端子板17が配され、燃料としてのメタノール水溶液と図示していない酸化剤ガスを供給する構成および反

(4)

特開2003-132924

5

応生成物としての二酸化炭素と空気と水を排出する構成を設けたエンドプレート18と締め付け用ボルト19で締め付けられた構造のものである。このような構成は単電池セル10が複数個積層されてなるセルスタック1であって同様である。なお、前記セバレータ14、15は、材質がカーボン、金属などの導電性の材料がよい。

【0017】前記単電池セル1から排出された、反応生成物としての二酸化炭素と空気と水は、気液分離槽4に供給され、未反応のメタノールと水とは燃料タンク2に戻され、二酸化炭素と空気とは外部に排出される。これにより、燃料タンク2中のメタノール水溶液の濃度は徐々に低下するので、高濃度メタノールタンク3から高濃度のメタノール水溶液を供給し、単電池セル1に供給されるメタノール水溶液の濃度が所定値になるように制御される。なお、高濃度メタノールタンク3から燃料タンク2にメタノール水溶液を供給する際、直接燃料タンク2にメタノール水溶液を供給する場合は、燃料タンク2内のメタノール水溶液を攪拌したり、燃料タンク2の寸法を小さくして燃料タンク2内のメタノール水溶液の濃度を均一にするようにした方がよく、気液分離器4から燃料タンク2に至る経路から供給する場合は、別途濃度を均一にするようにしなくてもよい。また、単電池セル1に供給されるメタノール水溶液の濃度が所定値になるように制御できれば、燃料タンク2から単電池セル1に至る経路に供給してもよい。

【0018】このメタノール水溶液の供給を制御する構成としては、燃料タンク2に設けた濃度センサー5と、燃料タンク2へのメタノール水溶液の供給路に設けたバルブ6と、前記濃度センサー5によって検出されたメタノール水溶液の濃度に基づいて前記バルブ6を制御するコントローラー7とからなるものがよい。

【0019】前記高濃度メタノールタンク3に貯蔵するメタノールの濃度を定めるために、濃度が100%のメタノールと、濃度が80%、70%、65%、60%、55%、50%のメタノール水溶液を、それぞれ綿製の糸に染み込ませ、ライターの火炎中に5秒間入れて引火するかどうかを調査したところ、濃度が65%以上のものは引火しなかったのがわかったので、高濃度メタノールタンク3に貯蔵する濃度の上限を80%とした。また、このような直接メタノール形燃料電池の、他の電池に対する優位性を保つために、リチウムイオン二次電池の持つエネルギー密度より高い860kcal/kgになる濃度(20%)を下限とした。

【0020】また、燃料タンク2に貯蔵されるメタノール

6

ル水溶液の濃度は、メタノールの透過量の増加による効率の低下を考慮したうえで良好な出力特性が得られる範囲である1~20%に維持されるようにしている。そして、燃料タンク2内のメタノール水溶液の濃度が放電によって所定値より低下すると、これを濃度センサー5で検知し、コントローラー7によってバルブ6を開き、燃料タンク2内に上限濃度が60%のメタノール水溶液を供給し、燃料タンク2内のメタノール水溶液の濃度が所定値になる制御を行い、それが所定値に達するとコントローラー7によってバルブ6を閉じてその供給を停止するようにする。

【0021】上記した実施の形態の説明では、高濃度メタノールタンク3に貯蔵されるメタノール水溶液は燃料タンク2に貯蔵されるメタノール水溶液の濃度より高濃度であることを要件としており、この要件を満たすものであれば、電池の電気化学反応に悪影響を与えることがない、有機物質や無機物質が第3物質として含有されたものであってもよい。

【0022】また、高濃度メタノールタンクは容積を燃料タンクの容積より大にすることにより、その体積エネルギー効率をさらに向上させることができる。

【0023】さらに、上記した実施の形態の説明では、直接メタノール形燃料電池システムを、携帯形小型電子機器用電源、コンピューター用電源等の用途に用いることを前提に説明したが、高濃度メタノールタンクを燃料タンクや単電池セルまたは単電池セルを複数個積層したセルスタックを別置した大規模なシステムとして構成することもできる。

【0024】

【発明の効果】以上のように、本発明は、直接メタノール形燃料電池システムを構成するに際し、体積エネルギー効率の向上に寄与できるとともに、安全性を確保する上で極めて有効であり、携帯形小型電子機器用電源、コンピューター用電源等に、その用途の拡大を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る直接メタノール形燃料電池システムの構成を示す図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る直接メタノール形燃料電池システムに使用する単電池セルの斜視図である。

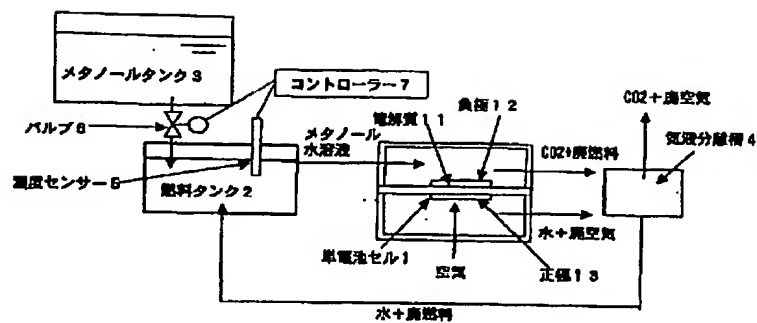
【符号の説明】

- 1 単電池セル
- 2 燃料タンク
- 3 高濃度メタノールタンク

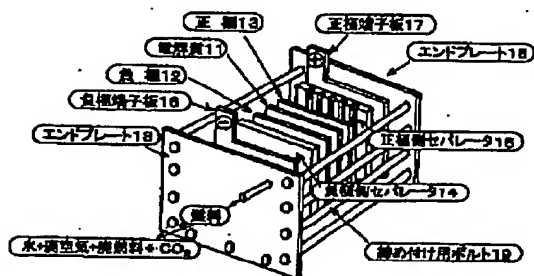
(5)

特開2003-132924

【図1】



【図2】



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-132924

(43)Date of publication of application : 09.05.2003

---

(51)Int.Cl. H01M 8/06

H01M 8/10

---

(21)Application number : 2001-  
332414

(71)Applicant : YUASA CORP

(22)Date of filing : 30.10.2001 (72)Inventor : OKUYAMA RYOICHI  
NOMURA EIICHI

---

(54) FUEL CELL SYSTEM DIRECTLY FEEDING METHANOL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fuel cell system directly feeding methanol which contributes to the increase of the volume energy efficiency and enhances safety.

SOLUTION: The fuel cell system comprises a unit cell 1, a fuel tank 2 and a tank 3 for high concentration methanol. In the unit cell 1 are installed a negative electrode 12 and a positive electrode 13 opposite each other, separated with an electrolyte 11 composed of a proton-conductive polymer film, and a structure for feeding a liquid fuel to the negative electrode 12 and a structure for feeding an oxidizing gas to the positive electrode 13. In the fuel tank 2 is stored a methanol aqueous solution as the liquid fuel to be fed to the unit cell 1. In the tank 3 is

stored methanol, to be fed to the fuel tank 2, of a concentration higher than that of the methanol aqueous solution in the fuel tank 2, wherein the high concentration methanol feeding from the tank 3 is so controlled that the methanol concentration of the methanol aqueous solution in the fuel tank 2 agrees with a required concentration.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.09.2004

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

### [Claim(s)]

[Claim 1] The cel stack to which the laminating of two or more cell cels which prepared the configuration which opposite-\*\* a negative electrode and a positive electrode through the electrolyte which consists of a proton conductivity solid-state poly membrane, supplies liquid fuel to said negative electrode, and supplies oxidizer gas to said positive electrode, or these cell cels was carried out, The fuel tank in which the methanol water solution as liquid fuel supplied to said cell cel is stored, It is the direct methanol form fuel cell system equipped with the high concentration methanol tank which stores a high-concentration methanol water solution from the concentration of said methanol water solution. While said cell cel or a cel stack is equipped with the configuration which discharges the resultant generated according to the electrochemical reaction of the configuration which supplies a methanol water solution and oxidizer gas, and a cell cel The direct methanol form fuel cell system characterized by having the configuration which controls supply of the methanol water solution from a high concentration methanol tank so that the concentration of the methanol water solution supplied to said cell cel may become a predetermined value.

[Claim 2] The concentration of the methanol water solution which the concentration of the methanol water solution stored in a fuel tank is maintained to 1 - 20% in a direct methanol form fuel cell system according to claim 1, and is stored in a high concentration methanol tank is a direct methanol form fuel cell system characterized by being 20 - 60%.

[Claim 3] It is the direct methanol form fuel cell system by which a high



concentration methanol tank is characterized by the volume being size from a fuel tank in a direct methanol form fuel cell system according to claim 1 or 2.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the optimal structure of a system for the power source for pocket form small electronic equipment and the power source for computers which can raise the safety of the direct methanol form fuel cell which can generate electricity by supplying the methanol water solution and oxidizer gas as liquid fuel directly, if it says in more detail about a direct methanol form fuel cell system.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, importance is attached to the measure for an environmental problem or a resource problem, and development of a fuel cell is actively performed as one of the cure of the. It is observed as the power source for pocket form small electronic equipment, and a power source for computers in that especially the direct methanol form fuel cell that uses the

methanol of a fuel for direct conversion, without [ reforming or ] gasifying has simple structure, and a miniaturization and lightweight-izing are easy for it.

[0003] A direct methanol form fuel cell is joined on both sides of electrolytic both sides with a negative electrode and a positive electrode. The cel stack to which the laminating of two or more cell cels which have the configuration which supplies the methanol water solution as a fuel to said negative electrode, and have the configuration which supplies oxidizer gas, such as air, to said positive electrode was carried out, It comes to have the configuration which discharges the resultant generated according to the electrochemical reaction of the configuration which supplies a methanol water solution to each cell cel, the configuration which supplies oxidizer gas to each cell cel, and each cell cel. The separator which has a passage slot and a manifold is known as a configuration which discharges the configuration which supplies a methanol water solution to each cell cel, the configuration which supplies oxidizer gas to each cell cel, and a resultant.

[0004] Namely, from the negative electrode, the passage slot and manifold of said separator not only play the role which supplies a methanol water solution to a negative electrode, and supplies oxidizer gas to a positive electrode, but have played the role which discharges the generated carbon dioxide, the water which generated some methanol water solutions which were not used for the reaction from the positive electrode, and the air which did not contribute to a reaction with a resultant.

[0005] If such a direct methanol form fuel cell supplies a methanol water solution to a negative electrode and oxidizer gas is supplied to a positive electrode, with a negative electrode, while a carbon dioxide generates according to the electrochemical reaction to which a methanol and water react, a hydrogen ion and an electron are emitted, and with a positive electrode, said hydrogen ion which has passed the electrolyte, and the oxygen in air can generate water according to the electrochemical reaction which incorporates an electron, and can obtain electrical energy to an external circuit.

[0006] However, although the electrolyte used for the above-mentioned direct methanol form fuel cell is a proton conductivity solid-state poly membrane and a role of an electrolyte is played Since there is a fault of being easy to penetrate the methanol of a fuel, the methanol which was not used for the reaction reaches a positive electrode through an electrolyte. This reacts with oxygen with a positive electrode, and a carbon dioxide and water are generated, and it becomes the cause of a utilization factor fall of a fuel, or becomes the cause of a fall of the positive-electrode potential by a methanol existing on the catalyst of a positive electrode.

[0007] A direct methanol form fuel cell moreover, from the point of the output characteristics Since transparency (crossover) of a methanol will increase if concentration of a fuel is made high although it is more desirable to make concentration of a fuel high, After taking into consideration decline in the effectiveness by the increment in the amount of transparency of a methanol, when output characteristics needed to be defined and it put in another way, there was the description that output characteristics and effectiveness are greatly dependent on service conditions, such as an operating temperature, a fuel, and the amount of supply of oxidizer gas.

[0008] The thing of the structure which supplies the methanol water solution of optimum conditions to a fuel electrode side was known as what lessens such constraint conventionally. For example, the structure of adding a methanol or water with a liquid transport pump from a pure methanol tank or a water tank is proposed, detecting it as the concentration serving as an optimum value by the concentration sensor, after separating into the Patent Publication Heisei No. (international public presentation number WO 97/21256) 510311 [ 11 to ] official report from an anode the intact fuel penetrated to the cathode, and the carbon dioxide gas generated with the anode and mixing the separated intact fuel and the water generated with the cathode. Moreover, while using a resultant effectively by supplying the water and the carbon dioxide which were generated by electrochemical reaction to a mixer, making it react to JP,2000-21426,A with

the water currently beforehand stored in the mixer, making carbonic acid generate, and mixing the methanol as a fuel with this carbonic acid, the configuration which controls decline in the use effectiveness of a fuel is indicated. Moreover, the configuration which makes it circulate with a pump, controlling to optimum density what removed an intact methanol to the water generated by electrochemical reaction, carbon dioxide gas, and carbon dioxide gas is indicated by JP,9-161860,A.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Such a direct methanol form fuel cell is what is supplied to a cel stack after the fall of the output characteristics by generating of a crossover makes a methanol the concentration made small. If it is going to store the methanol of the concentration which was equipped with the configuration which stores a methanol in this, and was mentioned above in said configuration If the concentration mentioned above to the energy density which the methanol whose concentration is 100% has being 4300 kcal/kg is 3%, since it will become 129 kcal/kg, The configuration of storing a methanol became large-scale and there was a problem that the volume energy efficiency as a fuel cell system fell greatly.

[0010] Moreover, when concentration carried out for storing the methanol which is 100%, the danger of ignition increased and the problem of not being desirable was in the above-mentioned configuration in respect of the safety of a system.

[0011]

[Means for Solving the Problem] Paying one's attention to the energy density which it was made in order that this invention might solve the above-mentioned technical problem, and a methanol has Perform examination about the inflammability and it aims at obtaining the direct methanol form fuel cell system which both the safety of a system and volume energy efficiency can improve. The invention according to claim 1 opposite-\*\* a negative electrode and a positive electrode through the electrolyte which consists of a proton conductivity solid-state poly membrane. The cel stack to which the laminating of two or more

cell cells which prepared the configuration which supplies liquid fuel to said negative electrode, and supplies oxidizer gas to said positive electrode, or these cell cells was carried out, The fuel tank in which the methanol water solution as liquid fuel supplied to said cell cel is stored, It is the direct methanol form fuel cell system equipped with the high concentration methanol tank which stores a high-concentration methanol water solution from the concentration of said methanol water solution. While said cell cel or a cel stack is equipped with the configuration which discharges the resultant generated according to the electrochemical reaction of the configuration which supplies a methanol water solution and oxidizer gas, and a cell cel So that the concentration of the methanol water solution supplied to said cell cel may become a predetermined value It is characterized by having the configuration which controls supply of the methanol water solution from a high concentration methanol tank. The invention according to claim 2 In a direct methanol form fuel cell system according to claim 1, the concentration of the methanol water solution stored in a fuel tank is maintained to 1 - 20%. It is characterized by the concentration of the methanol water solution stored in a high concentration methanol tank being 20 - 60%. The invention according to claim 3 In a direct methanol form fuel cell system according to claim 1 or 2, a high concentration methanol tank is characterized by the volume being size from a fuel tank.

[0012] That is, an improvement of the volume energy efficiency can be aimed at, maintaining the safety of a system according to invention of claim 1 and two publications, since it is controlling so that the concentration of the methanol water solution which stores the methanol water solution of concentration suitable for the electrochemical reaction of a cel stack In a fuel tank, stores the methanol water solution of the concentration which does not have the danger of ignition in a high concentration methanol tank, and is stored in a fuel tank becomes a predetermined value. Moreover, according to Invention according to claim 3, since the high concentration methanol tank makes the volume size from the fuel tank, it can improve the volume energy efficiency further.

[0013]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, this invention is explained based on the gestalt of the operation.

[0014] Drawing 1 shows the direct methanol form fuel cell structure of a system concerning the gestalt of operation of this invention. The description It has the cell cel 1, a fuel tank 2, and the high concentration methanol tank 3. Said cell cel 1 It is what prepared the configuration which opposite-\*\* a negative electrode 12 and a positive electrode 13 through the electrolyte 11 which consists of a proton conductivity solid-state poly membrane, supplies the methanol water solution as liquid fuel to said negative electrode 12, and supplies the air as oxidizer gas to said positive electrode. The methanol water solution supplied to the cell cel 1 is stored in said fuel tank 2. On said high concentration methanol tank 3 A high-concentration methanol is stored from the concentration of the methanol water solution stored in said fuel tank 2. In said cell cel 1 So that it may have the configuration which discharges the resultant generated according to the electrochemical reaction of the configuration which furthermore supplies a methanol water solution and air, and the cell cel 1 and the concentration of the methanol water solution in a fuel tank 2 may become a predetermined value It is having had the configuration which controls supply of the methanol water solution from the high concentration methanol tank 3.

[0015] In the direct methanol form fuel cell system shown in drawing 1 , although it has the cell cel 1, it may replace with this cell cel 1, and you may make it the cel stack which carried out the laminating of two or more cell cels 1.

[0016] Drawing 2 is the perspective view of said cell cel 1. Namely, the negative-electrode side separator 14 which the negative electrode 12 and the positive electrode 13 were formed in both sides of an electrolyte 11, and was formed in the lateral surface of a negative electrode 12 which does not contact an electrolyte 11 as shown in drawing 2 , It is pinched with the positive-electrode side separator 15 formed in the lateral surface of a positive electrode 13 which does not contact an electrolyte 11. The negative-electrode terminal assembly 16

and the positive-electrode terminal assembly 17 are arranged on the lateral surface of these separators 14 and 15. It is the thing of the carbon dioxide as the configuration which supplies the methanol water solution as a fuel, and the oxidizer gas which is not illustrated, and a resultant, air, the end plate 18 that prepared the configuration which discharges water, and the structure bound tight with the bolt 19 for bolting. Such a configuration is the same even if the cell cel 10 is the cel stack 1 which come to carry out a laminating. In addition, said separators 14 and 15 have the good ingredient of conductivity [ quality of the material ], such as carbon and a metal.

[0017] The carbon dioxide, air, and water as a resultant which were discharged from said cell cel 1 are supplied to the vapor-liquid-separation tub 4, an unreacted methanol and water are returned to a fuel tank 2, and a carbon dioxide and air are discharged outside. Thereby, since the concentration of the methanol water solution in a fuel tank 2 falls gradually, it is controlled so that the concentration of the methanol water solution which supplies a high-concentration methanol water solution from the high concentration methanol tank 3, and is supplied to the cell cel 1 becomes a predetermined value. In addition, in case a methanol water solution is supplied to a fuel tank 2 from the high concentration methanol tank 3, when stirring the methanol water solution in a fuel tank 2 when supplying a methanol water solution to the direct fuel tank 2, or supplying from the path from the vapor-liquid-separation machine 4 to [ it is better to make the dimension of a fuel tank 2 small and to be made to make homogeneity concentration of the methanol water solution in a fuel tank 2, and ] a fuel tank 2, it is not necessary to be made to make concentration into homogeneity separately. Moreover, as long as it is controllable so that the concentration of the methanol water solution supplied to the cell cel 1 becomes a predetermined value, the path from the fuel tank 2 to the cell cel 1 may be supplied.

[0018] What consists of the concentration sensor 5 formed in the fuel tank 2, a bulb 6 prepared in the supply way of the methanol water solution to a fuel tank 2, and a controller 7 which controls said bulb 6 based on the concentration of the

methanol water solution detected by said concentration sensor 5 as a configuration which controls supply of this methanol water solution is good.

[0019] In order to define the concentration of the methanol stored in said high concentration methanol tank 3 The methanol whose concentration is 100%, and concentration 80%, 70%, 65%, 60%, 55% and 50% of methanol water solution is infiltrated into the yarn made from cotton, respectively. When it investigated whether it would put in for 5 seconds into the flame of a writer, and would ignite, since it turned out that, as for 60% or less of thing, concentration does not ignite to 65% or more of thing having ignited, concentration made 60% the upper limit of the concentration stored in the high concentration methanol tank 3. Moreover, in order to maintain a predominance over other cells of such a direct methanol form fuel cell, concentration (20%) which becomes 860 kcal/kg higher than the energy density which a rechargeable lithium-ion battery has was made into the minimum.

[0020] Moreover, the concentration of the methanol water solution stored in a fuel tank 2 is made to be maintained to 1 - 20% which is the range where good output characteristics are obtained after taking into consideration decline in the effectiveness by the increment in the amount of transparency of a methanol. And a controller 7 opens a bulb 6, and when control from which the methanol water solution whose upper limit concentration is 60% is supplied, and the concentration of the methanol water solution in a fuel tank 2 becomes a predetermined value is performed and it reaches in a fuel tank 2 at a predetermined value, a bulb 6 is closed and it is made detect this by the concentration sensor 5, if the concentration of the methanol water solution in a fuel tank 2 falls from a predetermined value by discharge, and to suspend the supply by the controller 7.

[0021] In explanation of the above-mentioned gestalt of operation, the methanol water solution stored in the high concentration methanol tank 3 makes it requirements to be high concentration from the concentration of the methanol water solution stored in a fuel tank 2, and as long as it satisfies this requirement,



the organic substance and mineral matter which do not have a bad influence on the electrochemical reaction of a cell may contain it as the 3rd matter.

[0022] Moreover, a high concentration methanol tank can raise the volume energy efficiency further by making the volume into size from the volume of a fuel tank.

[0023] Furthermore, although the direct methanol form fuel cell system was explained on the assumption that it used for applications, such as a power source for pocket form small electronic equipment, and a power source for computers, it can also constitute from explanation of the above-mentioned gestalt of operation as a large-scale system which another **\*\***(ed) the cel stack which carried out the laminating of two or more fuel tanks, cell cels, or cell cels for the high concentration methanol tank.

[0024]

[Effect of the Invention] As mentioned above, this invention is very effective when securing safety, and can aim at expansion of the application to the power source for pocket form small electronic equipment, the power source for computers, etc. while facing it constituting a direct methanol form fuel cell system and being able to contribute it to improvement in volume energy efficiency.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
  - 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
  - 3.In the drawings, any words are not translated.
-

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the direct methanol form fuel cell structure of a system concerning the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 2] It is the perspective view of the cell cel used for the direct methanol form fuel cell system concerning the gestalt of operation of this invention.

[Description of Notations]

1 Cell Cel

2 Fuel Tank

3 High Concentration Methanol Tank

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

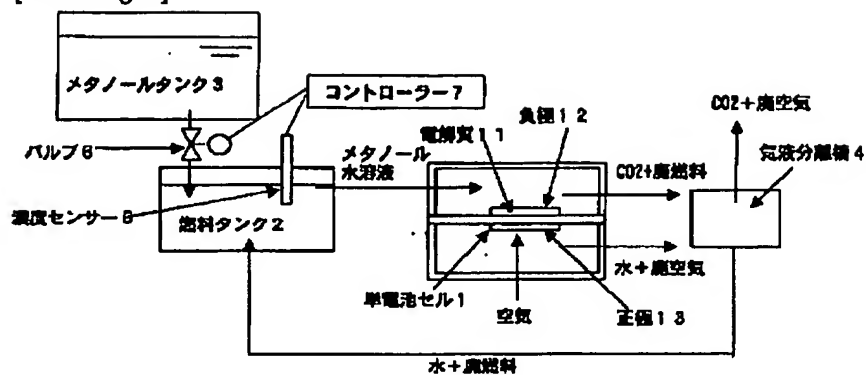
3.In the drawings, any words are not translated.

---

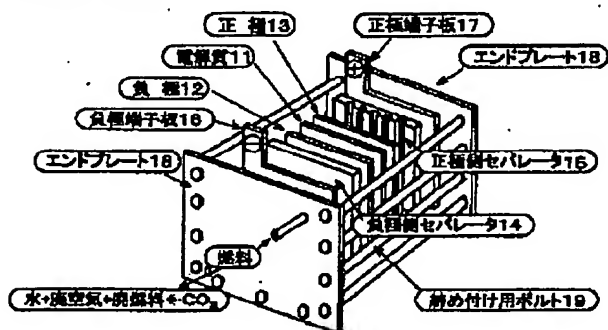
## DRAWINGS

---

[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**